

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-336905

(43)公開日 平成7年(1995)12月22日

(51)Int.Cl.⁶

H 02 J 7/02

識別記号 庁内整理番号

H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全8頁)

(21)出願番号 特願平6-150517

(22)出願日 平成6年(1994)6月8日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 盛田 幸治

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

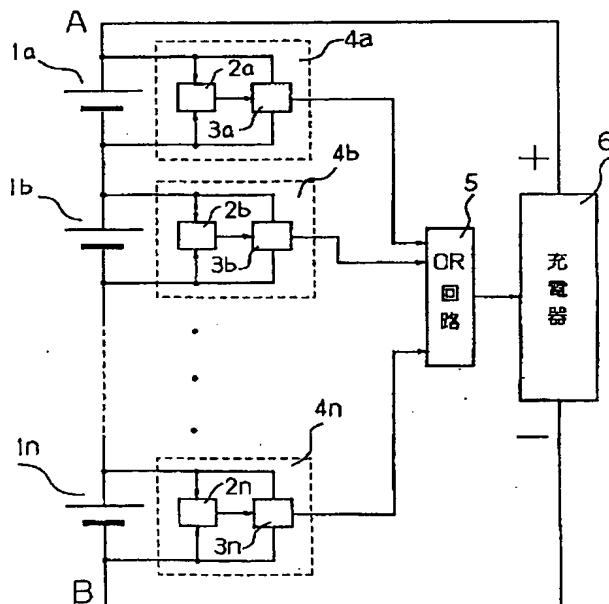
(74)代理人 弁理士 菊谷 公男 (外3名)

(54)【発明の名称】組電池の充電装置

(57)【要約】

【目的】バイパス容量を抑え、大電流充電可能な組電池の充電装置とする。

【構成】複数の単電池1が直列に接続された組電池に充電器6が接続されるとともに、各単電池1に定電圧制御部2と電流飽和検出部3からなる定電圧回路4が並列に接続される。定電圧制御部2は端子電圧を検出して、検出値を内蔵の設定電圧と比較し、その比較した誤差に応じて充電電流をバイパスさせることによって、端子電圧を一定に保つように制御する。そして電流飽和検出部3はバイパス電流が飽和したときにOR回路を通じて充電器6に指令信号を出力し、充電器6はその指令信号を受けて充電電流を減少する。これにより、バイパス電流の容量を小さく設定することができるとともに大電流充電が可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の単電池がそれぞれ直列に接続された組電池の充電装置であって、前記組電池を充電し充電電流の制御可能な充電手段と、前記各単電池の端子電圧を検出する電圧検出手段と、前記各単電池に設置され単電池の充電電流をバイパスさせることによって単電池の端子電圧を制御する定電圧手段と、前記バイパス電流が飽和したことを検出する電流飽和検出手段と、前記電流飽和検出手段の出力に基づいて充電電流を減少させるように前記充電手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする組電池の充電装置。

【請求項 2】 複数の単電池がそれぞれ直列に接続された組電池の充電装置であって、前記組電池を充電し充電電流の制御可能な充電手段と、前記各単電池の端子電圧を検出する電圧検出手段と、前記各単電池に設置され単電池の充電電流をバイパスさせることによって単電池の端子電圧を制御する定電圧手段と、前記バイパス電流が飽和したことを検出する電流飽和検出手段とを備え、前記電流飽和検出手段の出力に応じて少なくとも 1 個が出力すると飽和信号を出力する論理回路と、論理回路の出力に基づいて充電電流を減少させるように前記充電手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする組電池の充電装置。

【請求項 3】 複数の単電池がそれぞれ直列に接続された組電池の充電装置であって、前記組電池を充電し充電電流の制御可能な充電手段と、前記各単電池の端子電圧を検出する電圧検出手段と、前記各単電池に設置され単電池の充電電流をバイパスさせることによって単電池の端子電圧を制御する定電圧手段と、前記バイパス電流が飽和したことを検出する電流飽和検出手段とを備え、前記複数の単電池が所定数の単位ブロックに分割され、各単位ブロックの中少なくとも 1 個の前記電流飽和検出手段が出力すると飽和信号を出力する論理回路と、論理回路の出力に基づいて充電電流を減少させるように前記充電手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする組電池の充電装置。

【請求項 4】 前記定電圧手段は、それが設置された単電池から電源供給を受けることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の組電池の充電装置。

【請求項 5】 前記充電手段は、定電流充電を行ない、前記充電手段の制御手段は、前記電流飽和検出手段の出力または論理回路の出力に基づいて前記充電手段の充電電流を段階的に減少させるよう前記充電手段を制御することを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の組電池の充電装置。

【請求項 6】 前記充電電流の段階毎の減少量は、前記定電圧手段のバイパス電流容量以上で、かつ 2 倍以下とすることを特徴とする請求項 5 記載の組電池の充電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、複数個の単電池を直列に接続した組電池の充電装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の組電池の充電装置としては、例えば特開昭 61-206179 号公報に開示されているようなものがある。これは、組電池を構成する各単電池に充電を均等化するためのツエナーダイオードが逆バイアス電流方向で並列に接続されて、組電池を充電する際、各単電池の端子電圧の上昇に応じてツエナーダイオードのブレーク・ダウンによって、充電電流をバイパスし充電の進行を調整する構成である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のものにあっては、ツエナーダイオードのブレーク・ダウンを利用したもので、ツエナーダイオードのブレーク・ダウンを利用して過充電を防止するには、充電器からの充電電流を完全に単電池に流さないようにバイパスする必要がある。そのため、急速充電、または大容量電池の場合など充電電流の大きいときには、ツエナーダイオードなどのバイパス回路がそれに相応する大容量のものでなければならず、この結果バイパス電流による熱の放散対策などコスト上昇といった問題があった。さらにこの大容量のツエナーダイオードは各単電池に配置される必要があるため、スペースを大きくとるといった問題も有している。従って、本発明は上記のような従来の問題点に鑑み、バイパス回路の電流容量を抑え、しかも大電流充電可能な組電池の充電装置を提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】このため、請求項 1 記載の発明は、複数の単電池がそれぞれ直列に接続された組電池の充電装置であって、前記組電池を充電し充電電流の制御可能な充電手段と、前記各単電池の端子電圧を検出する電圧検出手段と、前記各単電池に設置され単電池の充電電流をバイパスさせることによって単電池の端子電圧を制御する定電圧手段と、前記バイパス電流が飽和したことを検出する電流飽和検出手段と、前記電流飽和検出手段の出力に基づいて充電電流を減少させるように前記充電手段を制御する制御手段とを有するものとした。

【0005】請求項 2 記載の発明は、複数の単電池がそれぞれ直列に接続された組電池の充電装置であって、前記組電池を充電し充電電流の制御可能な充電手段と、前記各単電池の端子電圧を検出する電圧検出手段と、前記各単電池に設置され単電池の充電電流をバイパスさせることによって単電池の端子電圧を制御する定電圧手段と、前記バイパス電流が飽和したことを検出する電流飽和検出手段とを備え、前記電流飽和検出手段の出力に応じて少なくとも 1 個が出力すると飽和信号を出力する論理回路と、論理回路の出力に基づいて充電電流を減少させるように前記充電手段を制御する制御手段とを有するものとした。

理回路と、論理回路の出力に基づいて充電電流を減少させるように前記充電手段を制御する制御手段とを有するものとした。

【0006】請求項3記載の発明は、複数の単電池がそれぞれ直列に接続された組電池の充電装置であって、前記組電池を充電し充電電流の制御可能な充電手段と、前記各単電池の端子電圧を検出する電圧検出手段と、前記各単電池に設置され単電池の充電電流をバイパスさせることによって単電池の端子電圧を制御する定電圧手段と、前記バイパス電流が飽和したことを検出する電流飽和検出手段とを備え、前記複数の単電池が所定数の単位ブロックに分割され、各単位ブロックの中少なくとも1個の前記電流飽和検出手段が出力すると飽和信号を出力する論理回路と、論理回路の出力に基づいて充電電流を減少させるように前記充電手段を制御する制御手段とを有するものとした。

【0007】

【作用】請求項1記載の発明では、各単電池に接続される定電圧手段はその端子電圧に基づいて単電池の充電電流をバイパスすることによって、端子電圧を定電圧に制御し、電流飽和検出手段は定電圧手段の動作を監視し、バイパス電流が飽和するときに飽和信号を出力し、制御手段は飽和信号に応じて充電電流を減少させるように充電手段を制御するから、バイパス電流の容量設定が充電電流より小さくても、定電圧手段は常に制御可能状態にあり、端子電圧を制御する。これによって、定電圧手段は電流容量の小さい素子で構成することができる。請求項2記載の発明では、論理回路は、各電流飽和検出手段の出力に対して論理演算をし、少なくとも1個の定電圧回路が飽和すると、制御手段に飽和信号を出力して制御手段を動作させるから、各単電池の端子電圧を均一に制御することができる。

【0008】請求項3記載の発明では、論理回路は、ブロック化された単電池に対して論理演算をし、各単位ブロックの中少なくとも1個の定電圧回路が飽和すると、制御手段に飽和信号を出力して制御手段を動作させるから、バランスの崩れた1個の単電池の端子電圧の上昇による組電池全体の充電電流が絞られることを防止することができる。

【0009】そして各定電圧手段の電源供給は、それぞれ設置された単電池から行なわれるときには単電池と定電圧回路を一体化することができる。そして充電手段は、定電流充電を行ない、制御手段は、前記充電手段の充電電流を段階的に減少させるように制御すると、満充電になるまでの充電時間を短縮することができる。そして充電電流の段階毎の減少量は、前記定電圧手段のバイパス電流容量以上で、かつ2倍以下と設定されると、定電圧手段が常に動作する必要がなく、バイパス電流による発熱を抑えることができるとともに充電時間の増加を防止することができる。

【0010】

【実施例】図1は、本発明の第1の実施例を示す。まず構成を説明する。複数の単電池1a、1b、…、1nが直列に接続され組電池を構成するとともに、各単電池に定電圧回路4a、4b、…、4nが並列に接続される。各定電圧回路4a、4b、…、4nの出力はOR回路5を介して充電器6と接続される。充電器6の出力端子は組電池のA、B端子に接続される。定電圧回路4(4a、4b、…、4n)は、図1のように端子電圧制御部2(2a、2b、…、2n)と、電流飽和検出部3(3a、3b、…、3n)から構成され、端子電圧制御部2は単電池1の電圧を検出して、その検出値を内蔵の設定電圧と比較し、比較した誤差に応じて充電電流をバイパスさせることによって、端子電圧を一定に保つよう制御する。電流飽和検出部3は単電池の端子電圧を検出してその検出値から端子電圧制御部2に流れるバイパス電流が飽和したことを判断して、組電池への充電電流を減少させる指令信号を出力する。そしてこの指令信号は、OR回路5で論理化されて充電器6に出力される。

【0011】充電器6は、図2に示すように、OR回路5からの信号を受けて、接点S1、S2、S3、S4の動作を制御する制御部67と、定電圧一定電流発生器を構成する増幅器61、NPN形トランジスタ65、抵抗66と、前記接点S2、S3、S4を介して増幅器61の正端子に接続され定電圧を発生するための基準電圧発生器62、63、64から構成される。

【0012】電池62、63、64におけるそれぞれの電圧には一定の差を設け、そしてその差は最低電圧の2倍に設定されている。例えば電池64が2Vのとき、電池63が6Vで、電池62が10Vであるように設定される。充電電流は増幅器61の正端子に接続される電池の電圧値とシャント抵抗66の抵抗値の比で決定される。例えば本実施例では、充電電流が2.5Aを必要とするため、上記の電圧値を用いると、シャント抵抗66を0.4Ωに設定する。従ってこの場合、接点S2、S3、S4の切り替えにより最高2.5Aの他、1.5A、5Aを発生することができる。

【0013】充電するときには、まず接点S1、S2が閉じられ、2.5Aの充電電流が発生するとともにA、B端子より組電池に電力が供給される。制御部67は内部にカウンターとタイマーを有して、OR回路5から指令信号が入力されるとカウンターが作動し指令信号の入力回数をカウントする。そのカウント数に応じて、予め対応させてある接点が閉じる。

【0014】本実施例では、カウント数が0のときにS2、1のときにS3、2のときにS4を閉じるように対応させてある。従って指令信号入力数の増加に従って充電電流は2.5Aから1.5A、5Aへ段階的に減少する。そして接点S4が閉じると同時にタイマーが動作するようになっており、その設定時間が過ぎると接点S1が開

かれ、組電池への充電を終了する。

【0015】図3は、定電圧回路4を構成する端子電圧制御部2と電流飽和検出部3の構成を示す。ツエナーダイオード42と抵抗41は基準電圧を発生するものであり、入力保護抵抗46、48を介して増幅器47、50の反転入力端子に基準電圧を入力する。可変抵抗43は単電池1の端子電圧を分圧する抵抗であり、入力保護抵抗45を介して増幅器47の非反転入力端子に入力し電池の端子電圧と設定電圧との間の電位差を検出する回路を構成する。ベースが増幅器47の出力端子に接続されるNPN形トランジスタ53はそのベース、エミッタ間に印加される電圧に応じて抵抗52を流れるコレクターディオードを制御する。比較器50とその非反転入力端子に接続される入力保護抵抗49と端子電圧を分圧する可変抵抗44は端子電圧値により出力極性を反転させる電流飽和検出回路を構成する。その検出信号は比較器50の出力端子に接続されるフォトカプラ55によってOR回路5に出力される。抵抗54はフォトカプラ55の動作電流を制限するためのものである。

【0016】組電池を充電する間、充電時間の経過に従い各単電池の端子電圧は上昇していく。単電池1の端子電圧が設定電圧に達しない間は、増幅器47の出力電圧は負となり、NPN形トランジスタ53は遮断状態で抵抗52には充電電流は流れない。単電池1の端子電圧が設定電圧に達すると、増幅器47の出力は正となり、NPN形トランジスタ53が導通し抵抗52には充電電流の一部がバイパスされ流れる。この場合端子電圧が大きければベース、エミッタ間に印加される電圧が大きいので、抵抗52を流れる電流も大きい。最終的に単電池1の端子電圧が一定に保たれる。

【0017】さらに時間が経過すると、NPN形トランジスタ53が次第に電流飽和領域に入り、単電池の端子電圧を制御することができなくなる。そうすると、単電池1の端子電圧は再び上昇し始める。端子電圧が比較器50の反転電圧値まで上昇すると、比較器50が反転し、フォトカプラ55が通電され、充電電流を減少させるための指令信号をOR回路に出力する。この信号を受けて充電器6は充電電流を減少する。これによって、単電池1の内部抵抗による電圧降下が減少し端子間電圧が設定電圧を下回り、トランジスタ53は遮断状態に戻り、定電圧回路4は制御可能な状態に戻る。

【0018】図4は、上記の構成における制御動作を示すフローチャートである。図5は容量50Ahの単電池144個で組電池を構成したときの単電池に流れる充電電流の変化を示す。図6はその単電池の端子電圧の変化を示す。充電する際、まず、タイマー時間を設定する。充電を開始すると、ステップ100で、制御部67はリセット信号を出力してカウンターをクリアして、カウント数を0にしておく。接点S1を開じて、充電電流を出力できる状態にしておく。ステップ101において、カ

ウント数に応じて接点S2が閉じ、充電電流が25Aに設定され出力される。ステップ102では、充電電流は最終段階の5Aであるかがチェックされる。5Aでない場合、ステップ103へ進む。

【0019】ステップ103では、各定電圧回路4は単電池1の端子電圧を検出する。ステップ104では、その検出された端子電圧を設定電圧と比較する。比較の結果、図6のa'線のような端子電圧が設定電圧より小さい間はステップ104が繰り返され、時々刻々の端子電圧で新たな比較が行なわれる。このときに単電池1に流れる電流は図5のa線のように充電電流と同じ25Aである。端子電圧が設定電圧より大きくなるとステップ105へ進んで、定電圧回路4は端子電圧と設定電圧との電圧差に基づいてバイパス電流を制御し定電圧制御を行なう。このときに単電池1に流れる電流は図5のb線のように充電の経過とともに充電電流がバイパスされて減少していく。ハッチングの部分はバイパスされた0.14Ahの電気量を示す。そのときの端子電圧は図6のb'線で示されているように一定に保たれている。

【0020】ステップ106において、定電圧回路4は端子電圧からバイパス電流が飽和したか否かを判断し、バイパス電流が飽和しない間はステップ106が繰り返され、新たな判断が行なわれる。バイパス電流が飽和したら、定電圧回路4は飽和信号を出力する。この飽和信号はOR回路5を通して充電器6に出力される。ステップ107では、制御部67はOR回路5からの飽和信号を入力する。そしてステップ108では、飽和信号の入力回数をカウントする。最初のサイクルではカウント数1となる。このあとステップ101に戻り、そのカウント数1に対応して、接点S2が開かれ、接点S3を開じ、図5のc線のように25Aであった充電電流が15Aに減少される。その端子電圧は図6のc'線のように充電電流の減少に伴なって設定電圧以下に下がる。定電圧回路4は制御可能に回復される。その後の制御は上記と同じように行なわれる。

【0021】サイクルが繰り返されて、カウント数が2になると、充電電流が5Aとなり、ステップ102から、ステップ109へ進んで、タイマーが計時し始める。ステップ110からステップ112までの制御は上記ステップ103からステップ105のと同じものである。そして最後のステップ113では、制御部67はタイマーの計時数から設定時間が経過したことを判断して、接点S1を開いて充電を終了する。

【0022】本実施例は、以上のように構成され、均等充電のための定電圧回路4が飽和するときに、その飽和したことを充電器6に知らせて、充電電流を絞らせるようにしたから、定電圧回路4の電流容量を小さくすることができます。そして定電圧回路4を附加したことで、図5のハッチング部分で示される電気量がバイパスされたから、少なくともその合計分0.27Ahのバランスを

とができる。これにより、短時間に個々の単電池1を均等に充電できるとともに定電圧回路4の電流容量を小さくすることができる。

【0023】図7は本発明の第2の実施例を示す。この実施例は、図1に示した第1の実施例のOR回路5の代わりに論理回路9を用いたものである。その他の構成は、第1の実施例と同じである。複数の単電池は均等に2つのブロックに分割されて、一方のブロックは単電池1a、…、1gで構成され、各定電圧回路4a、…、4gの出力はOR回路5aに接続され、他方のブロックは単電池1h、…、1nで構成され、各定電圧回路4h、…、4nの出力はOR回路5bに接続されている。なお本実施例では、単電池の総数を144とし、2つのブロックは72個づの単電池で構成される。OR回路5a、5bの出力はAND回路7に接続されるとともに、AND回路の出力は充電器6に接続される。充電時には、両方のブロック内で少なくとも1個以上の定電圧回路が飽和信号を出力するときにAND回路は飽和信号を出力して、充電電流を減少させる作用する。

【0024】本実施例は以上のように構成され、複数の定電圧回路が飽和信号を出力したときに充電電流を減少するようにしたから、第1の実施例と同様の効果を有する他に、1個の単電池の充電バランスが崩れても、その端子電圧の上昇による組電池全体の充電電流が絞りこまれることを防ぐことができ、充電時間の延びを防止することができる。

【0025】

【発明の効果】以上の通り、本発明は、定電圧手段が単電池の端子電圧に基づいて充電電流をバイパスさせることによって、各単電池の充電を均等化に制御し、電流飽和検出手段が定電圧手段の動作を監視して飽和するときに飽和信号を出力し、制御手段が飽和信号に応じて充電手段を制御し充電電流を減少させることによって、定電圧手段の飽和を解消するようにしたから、定電圧手段を小容量の素子で構成することができる。しかも短時間に充電できるという効果が得られる。そして各電流飽和検出手段の出力に対して論理回路は、少なくとも1個の定電圧回路が飽和したとき、制御手段に飽和信号を出力するようにしたときには、各単電池を均等に充電することができる。これにより、各単電池の過充電を防止するこ

とができる、組電池のサイクル寿命が延びる。また各単電池が所定数の単位ブロックに分割され、各単位ブロックの中少なくとも1個の定電圧回路が飽和するときに、論理回路が飽和信号を制御手段に出力して充電電流を減少させるようしたときには、バランスの崩れた1個の単電池の端子電圧の上昇による組電池全体の充電電流が絞られることを防止することができ、充電時間の延びを防止する効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の構成を示す図である。

【図2】充電器の構成を示す図である。

【図3】定電圧回路の構成を示す図である。

【図4】各回路の制御動作を示すフローチャートである。

【図5】充電電流の変化を示す図である。

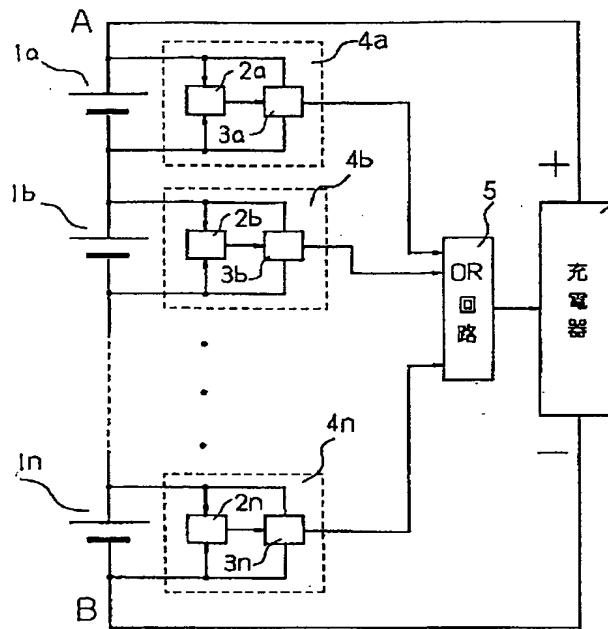
【図6】単電池の端子電圧の変化を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施例を示す図である。

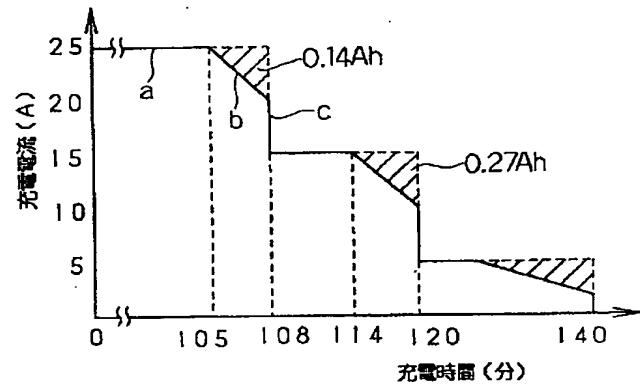
【符号の説明】

1 (1a, …, 1n),	単電池
2 (2a, …, 2n),	定電圧制御部
3 (3a, …, 3n),	飽和電流検出部
4 (4a, …, 4n),	定電圧回路
5, 5a, 5b,	OR回路
6,	充電器
7,	AND回路
9,	論理回路
41, 44, 45, 46, 48,	抵抗
49, 51, 52, 54, 66,	抵抗
42,	ダイオード
43, 44,	可変抵抗
47, 61,	増幅器
50,	比較器
55, フォトカプラ	
53, 65,	トランジスタ
62, 63, 64,	基準電圧発生器
67,	制御部
A, B	組電池の端子
S1, S2, S3, S4,	接点
Vcc,	充電回路電圧

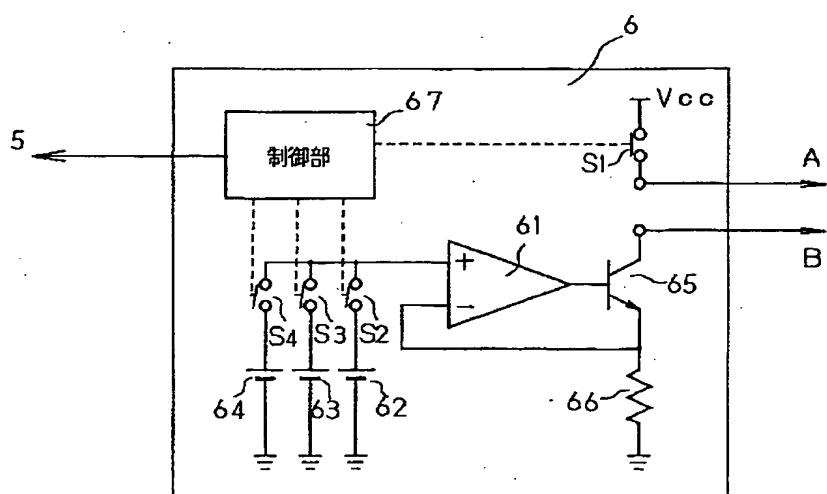
【図 1】



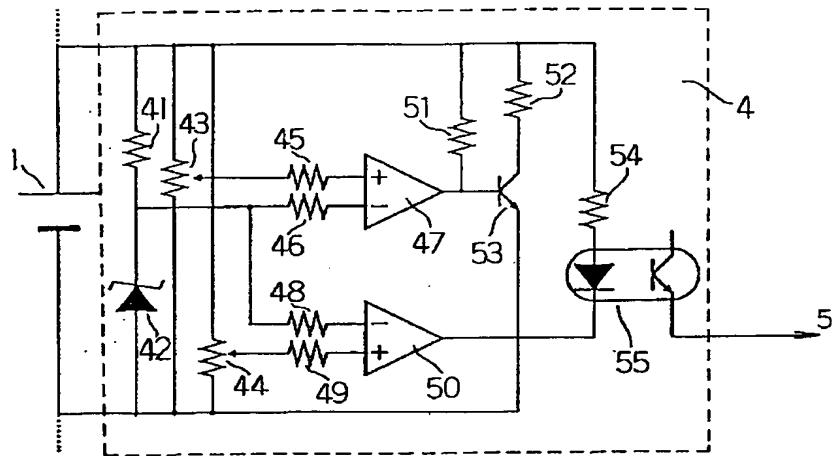
【図 5】



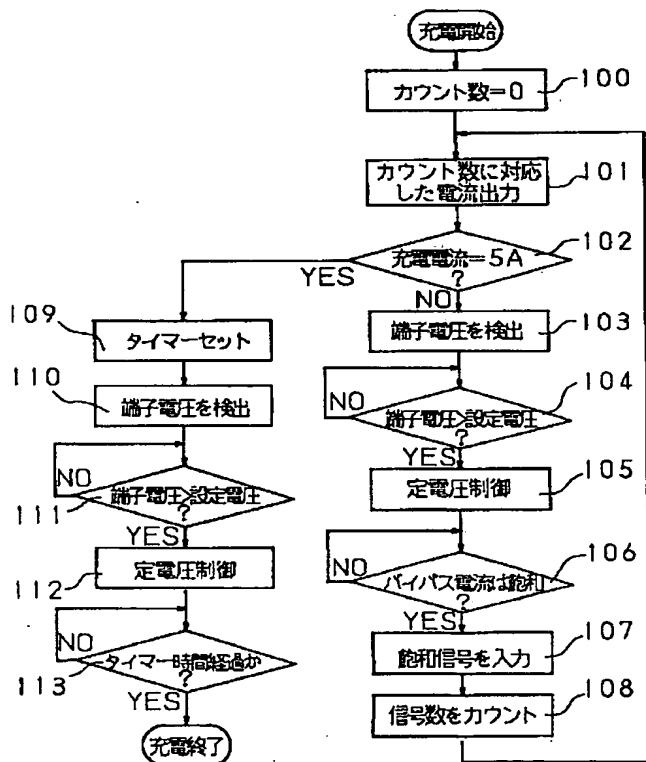
【図 2】



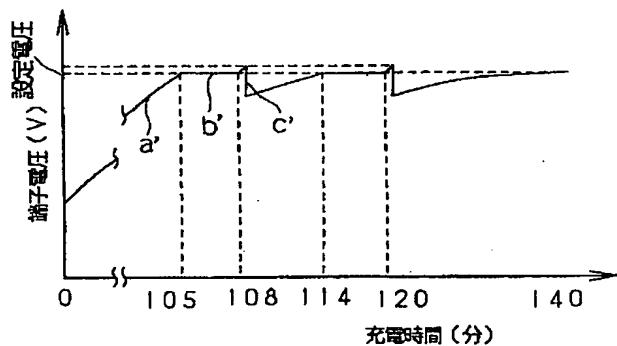
【図3】



【図4】



【図6】



【図 7】

